دور العلماء العرب
في تطوّر العلوم الطبيعية

الدكتورة أميرة أومري
قسم البيولوجيا الحيوانية
كلية العلوم
جامعة دمشق

دور العلماء العرب في تطوّر العلوم الطبيعية

الدكتورة أميرة أومري
قسم البيولوجيا الحيوانية
كلية العلوم
جامعة دمشق

"إن العلماء العرب هم أول من بدأ ودافع عن النهج التجريبي، وهم أول من أدرك فائدته وأهميته للعلوم الطبيعية، وفي مقدمتهم الحسن بن الهيثم".

هذا ما قاله الباحث الغربي فيدمان Wiedmann من خلال أبحاثه عن تاريخ العلوم العربية.

الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى إلقاء الضوء على إسهامات العلماء العرب الطبيعيين في تطوّر العلوم الطبيعية، وبشكل خاص نشأة وتطور المنهج التجريبي في الدراسات الطبيعية.

إشكالية البحث:

يعدّ المنهج التجريبي أحد أهمّ المناهج التي أدّت إلى تقدّم وتطوّر العلوم، وبما أن للعرب دوراً سبّاقاً وهاماً في إبراز هذا المنهج وتطبيقه في العلوم، فإنه من المفيد التعرف على الكيفية التي ظهر فيها هذا المنهج.

عرض البحث:

لقد أسهم العرب في التقدم الكبير الذي وصل إليه الغرب حالياً، وكان لهم الدور الهام في إغناء الحضارة الإنسانية، فمن خلال اهتمام العرب بالحياة من كافة جوانبها جعلتهم يبحثون ويجربون ويطبقون ويستنتجون بشكل علمي دقيق، لكي يقدموا حياة أفضل لأجيالهم القادمة، ويضعونهم على أول سلم الحضارة الإنسانية.

وقد قال ألبر شامدور في كتابه "حمراء غرناطة":

"لقد عاش العربي في أرض قاحلة، تلهب الشمس رمالها، فاتخذ النجوم دليلاً، والعلم مرشداً، واستطاع أن يجمع علم العالم في أقل من مائة عام، كما استطاع أن يفتح نصف العالم في أقل من مائة عام أيضاً، وترك لنا في حمراء غرناطة آثار علمه وفنه، آثار مجده وفخاره".

إن على كل من يهتم بالعلم والبحث العلمي، عليه أن يعرف تاريخ هذا العلم، ومن صنعه، ومن وضع له النواة الأساسية ليرتقي هو في سلم التطور الإنساني.

هناك علماء عرب كثيرون، كان لهم الأثر الكبير على الإنسانية في ميدان العلوم الطبيعية، وخاصة في مجال المنهج التجريبي. ففي مجال علم الحيوان كان للرازي* الموسوعي، فضل كبير في إرساء قواعد البحث العلمي الدقيق في المجالات التطبيقية، فقد أجرى تجارب عديدة على الحيوانات، واتبع المنهج العلمي في تجاربه، حيث وضع حيوانات الشاهدة إلى جانب حيوانات التجربة، وهذا ما يتبع في الوقت الراهن، فمثلاً كان يسقي القردة مادة الزئبق ويدرس تأثير ذلك عليها، ويسجل تأثير العقاقير على الحيوانات، فالرازي بالإضافة إلى أنه كان طبيباً فقد كان عالماً طبيعياً، وقد ألف

*الرازي: أبو بكر محمد زكريا بن الرازي، ولد في الري نحو (٨٥٤-٩٣٢م)/(٢٤٠-٣٢٠هـ).

مئات الكتب (نحو ٢٢٠ كتاباً منها ٣٣ كتاباً في الطبيعيات) من بينها نذكر كتاب أسماه "المنصوري"* أفرد فيه جزءاً كبيراً يتحدث فيه عن التشريح.

حيث وصف بدقة تشريح أعضاء البدن وقام بنشره الباحث كونينج عام ١٩٠٣ تحت عنوان: "ثلاث رسائل في التشريح العربية"**.

واعتمد الأطباء الأوروبيون على هذا الكتاب الهام واستخدموه كمرجع (بعد ترجمته إلى اللاتينية) حتى القرن السابع عشر. وفي كتابه الهام "سر الأسرار" وضع بوضوح المنهج العلمي في إجراء البحوث، حيث كان يصف المواد والأدوات والآلات التي يستخدمها لإجراء تجاربه، ثم يشرح طريقة التجربة ويضع الاستنتاجات بإتقان علمي واضح، وهذا ما يستخدم حالياً في إجراء البحوث العلمية في المجالات التطبيقية. وصف الرازي ما يقارب عشرين جهازاً منها معدنية ومنها زجاجية.

إضافة لشهرة الرازي في الطب والطبيعيات، فقد كان ضليعاً بالكيمياء وساعده ذلك في فهم التفاعلات الاستقلابية التي تجري داخل الجسم، واعتماداً على ذلك قام بمداواة مرضاه... ما أعظم شأنه وما أشدّ ذكائه... كذلك مارس الطب النفسي في العلاج وهذا يعدّ من المناهج التجريبية التطبيقية، ومن خلال دراساته وأبحاثه وتجاربه وصل إلى استنتاج هام بأن هناك بعض الأمراض تنتقل بالوراثة.

الوراثة هذا العلم الذي عرفه العرب وأول من عرفه، فقد جاء اهتمام العرب بالوراثة من خلال اهتمامهم بأنسابهم وأنساب خيولهم والشبه بين الأقارب، وعرفوا بأن البيئة تؤثر في سلوكياتهم، وبالتالي في قضية الوراثة، كذلك عرفوا التهجين من خلال حبهم للخيول العربية الأصيلة، حيث لجاؤوا إلى تجارب في التهجين لتجويد نسل خيولهم وإبلهم والحصول على أنواع جيدة منها.

---

* نسبة إلى منصور بن اسحق صاحب خراسان عرفاناً له بالجميل.

** Koning Trois Trates d'Anatomi Ararbe, Leiden, 1903.

إذاً عرف العرب التهجين، حتى إذا جاء الولد لأب عربي وأم أعجمية سمي بالهجين[1]. وأبو عثمان عمرو بن بحر بن محجوب البصري الملقب بالجاحظ* من الذين اهتموا بالتهجين وذكرها في كتابه الشهير "الحيوان".

"إذا ضربت الفوالج** في العراب***، جاءت هذه الجواميز**** والبخت***** الكريمة التي تجمع عامة خصال العراب وخصال البخت، ومتى ضربت فحول العراب في إناث البخت جاءت الإبل البهوتية أقبح منظراً من أبويها".

كما يقول: "إن الخلاسي من الناس هو الذي يتخلق بين الحبشي والبيضاء، والعادة من هذا التركيب أن يخرج أعظم من أبويه وأقوى من أصليه ومثمريه".

من يقرأ هذا الكتاب يتبيّن بأن الجاحظ قد كتبه بأسلوب أدبي رفيع، وقد جمع الحقيقة والتجربة والتحقيق ودقة الملاحظة. لذلك قال عنه أبو الفضل ابن العميد الوزير: "...إن كتب الجاحظ تعلم العقل أولاً والأدب ثانياً". كان الجاحظ كثير الرحلات واستفاد كثيراً من الكتب التي قرأها في البلدان أو المناطق التي زارها.

وهو صاحب منهج تجريبي في دراسة ما يسمى في العلم الحديث السلوك الحيواني. من تجاربه أنه كان يدفن الحيوانات قليلاً في التراب الخفيف عليه ويترصد حركاته... ويقارنها مع بعضها البعض. وكان يدفنها أيضاً في بعض النباتات ويدرس حركاتها، كما قام بوضع الحيوانات تحت أوانٍ زجاجية وراقب سلوكها معاً.. كذلك من الأمور التي لا تخطر على البال آنذاك وهي دراسة سلوكية النوم عند الحيوانات، فقد كان يراقبها كيف تنام وسجل ذلك بدقة متناهية. وتكلّم عن سلوك الحمام في رعاية صغاره

---

* الجاحظ من علماء القرن التاسع للميلاد توفي سنة ٨٦٨م.
** فالج وهو الجمل الضخم ذو السنامين.
*** الجواميز نوع ممتاز من الإبل العربية.
**** إبل ممتازة.
***** البخت إبل خراسانية التي تنتج من عربية وفالج.

وتربيته، واستخدم بعض المواد الكيميائية ودرس تأثيرها على الحيوانات، وكان دائم التجارب، في كل مرة يعيد التجربة حتى يثبت من صحتها.. لذلك كان ينتقد من ينقل له أخبار غير علمية وغير معقولة عن الحيوانات.

درس الجاحظ تأثير الخمر على الحيوانات من خلال تجاربه عليها، حيث جربها على الإبل، والجاموس والبقر، ثم على الخيل، والشاة، والظباء، وعلى النسور، والكلاب، وكان يفتح أيضاً أفواه الحيّات، ويصب فيها الخمر عبر أقماع.

وقد سجل كل ملاحظاته بطريقة علمية استقرائية، ومن المفيد هنا أن نذكر أن للجاحظ محاولات تجريبية في دراسة الجنين، فقد كان يشق بطن أنثى الحيوان الحامل، ويعرف جنينها وعمره، وكيف تكون أعضاؤه، تشكله وموضع كل عضو أين يكون ولجأ إلى ذلك في أعمار مختلفة للأجنة، كذلك كان يفتح بيضة الدجاج في كل مرة ويدرس ما بداخلها..,. وقد شرح تكوين البيضة وتكلم عن الدجاج ووضعها للبيوض وكيفية حضنها وعدد مرات وضعها للبيوض.. ولم يكتفِ بذلك بل قام بتصنيف الحيوانات، كل حسب صفاته وبيئته وطريقة معيشته وغذائه، ووصفها بكل دقة، وقام بتشريح الأعضاء ودراستها(٢).

واتبع الجاحظ المنهج التجريبي الدقيق في دراساته على الحيوانات، ووضع حيوانات التجربة بجانب حيوانات الشاهدة. إنه بحق أحد علماء المنهج التجريبي في علم الحيوان، ونستطيع اليوم أن نلقبه بالباحث العلمي.

والعرب أول من عرفوا الوحدات الوراثية وسموها الأجزاء والذي سماها ابن القيم حيث قال: بأن أجزاء الجسم (يقصد الوحدات الوراثية) كلها تشترك في تكوين الفرد.وفي مجال الوراثة يمكن أن نذكر أيضاً بعض ما جاء في كتاب "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات" للإمام العالم زكريا بن محمد بن محمود القزويني: "الحيوانات المركبة تتولد من حيوانين مختلفي النوع، ولذا يكون شكلاً عجيباً بين هذا

وذاك، فاعتبر حال البغل، فإنه ما من عضو منه إلا وهو دائر بين عضو الفرس وعضو الحمار فإذا كان الذكر حماراً كان بالفرس أشبه، وإن كان الذكر فرساً كان بالحمار أشبه".

عرف العرب أيضاً ضرر زواج الأقارب، وهو كما نعلم اليوم غير مرغوب فيه علمياً، والرسول الكريم صلى الله عليه وسلم له حديث عن ذلك: "واغتربوا ولا تضووا" أي تزوجوا الغرباء لأن الزواج بين الأقارب يضعف الأولاد.

ومن متتبعي المنهج التجريبي في الدراسة، أحد تلامذة الرازي وهو علي بن العباس المجوسي (توفي ٣٨هـ/٩٩١م) الذي وضع كل خبراته ودراساته في كتابه "كامل الصناعة الطبية" وفيها وصف دقيق للشرايين الشعرية الدقيقة وفيها وصف لحركة الرحم وتقلصاتها لخروج الجنين أثناء الولادة[٣]... وهو أول من تحدث عن القلب وعلاقته بالشرايين وهذا دليل على أنه قام بالتشريح -لأن العرب كانوا يشرحون الجثة الآدمية، لذلك برعوا في الوصف الدقيق وفي إجراء تجاربهم أيضاً... كانوا يعلِّمون تشريح الجثث في قاعات خاصة بجامعة صقلية في القرن العاشر- لكن ظهور ابن سينا، وشهرته وشهرة كتبه غطّت على أهمية كتاب "كامل الصناعة الطبية" للمجوسي. وفي ذلك قال سارتون، عن ابن سينا "لقد كان لابن سينا، من القيمة والإحاطة ما جعل الأطباء، وعلماء الكلام يُقبلون على دراسة كتبه، واستغنوا عن غيره من المصادر".

لقّب ابن سينا* بفيلسوف الطب وبالشيخ الرئيس وبالمعلم الثالث بعد أرسطوطاليس، والفارابي، أوجد هذا البارع علماً رائعاً يسمى اليوم "علم التشريح المقارن"، وهذا لم يأتِ إلا من خلال تجاربه المختلفة ومشاهداته ودراساته التطبيقية، حيث درس الحيوانات المائية والبرية، وكذلك الطيور.. وقدّم مقارنة علمية بين تلك الحيوانات مثلاً

* ابن سينا: هو أبو علي الحسين بن عبد الله، ولد في القرن العاشر الميلادي (٩٨٠-١٠٣٧م) /٣٧٠-٤٢٩هـ) بالقرب من بخارى هو طبيب وفيلسوف وعالم بالطبيعة واهتم بالكيمياء.

ما هي الأعضاء المتشابهة فيما بينها وغير المتشابهة... وكذلك مقارنة ما بينها بالنسبة للعضلات والرئة والقلب والحركات والسلوك(٤)، وبالنسبة للحيوانات المائية وصفها بأن منها ما هو من ملاصق يشبه الأصداف، ومنها متحركة حرة كالسمك والضفدع، ومنها لاصقة كالصدف والإسفنج... وقام بتصنيفها حسب موطنها، والقاسم المشترك بينها (شطية، طينية، صخرية...)، وكل ذلك ذكره في مؤلفه الشهير "الشفاء"، كما ذكر أيضاً دراساته الدقيقة على النبات واعتمد المنهج التجريبي في تحدثه عن تولد النبات وعن الفصل بين النبات الذكر عن النبات الأنثى، وهو أول من تحدّث عن المعايشة بين النبات والحيوان في نمط التغذي. كما ساهم في تصنيف النباتات (ساحلية، سبخية، رملية، مائية، جبلية...) وله تجاربه فيما يتعلق بتطعيم النباتات وعن طرق تكاثره وعن نمط اغتذائه، وكيفية سريان الغذاء (العصارة) بين أجزائه.

أفاد علم التطبيقات بدراسة بعض الديدان الطفيلية التي تتسبب ببعض الأمراض كالديدان المعوية والدودة المستديرة التي هي ما نسميها اليوم الأنكلوستوما، لذلك هو أول من كشف مرض الأنكلوستوما، وسبق بذلك العالم دوبيني الإيطالي بـ٩٠٠سنة(٥).. هذا العالم الفذّ درس وظائف أعضاء الجسم وتأثرها بالحزن والفرح والقلق والاضطرابات النفسية المختلفة، وهو أول من وصف السحايا، لكنه أخطأ في عدد تجاويف القلب (المقصود البطينات) عند الإنسان، حيث قال بأن في القلب ثلاث بطينات وجاء من عارض ذلك وصححه وقال بأنه بطينين فقط، إنه الدمشقي ابن النفيس*، الذي لم يؤيد كذلك ابن سينا وجالينوس في نظريتهم عن الدورة الدموية وقال بمرور الدم من التجويف الأيمن (البطين الأيمن) إلى الرئة حيث يخالط الهواء، ومن الرئة إلى التجويف الأيسر (البطين الأيسر) وهذه هي ما نسميها اليوم بالدورة الدموية الصغرى.

* ابن النفيس: هو علاء الدين أبو الحسن علي ابن أبي الحزم القرشي المعروف بابن النفيس ولد في دمشق وتعلم الطب ثم انتقل إلى القاهرة وعمل بمستشفياتها (١٢١٠-١٢٩٨م).

لذلك هو بالتأكيد قد مارس التشريح... وهو أول من أقرّ بوجود أوعية دموية داخل عضلة القلب وخالف بذلك أيضاً أستاذه ابن سينا، وهو أول من وصف الشريان الإكليلي وفروعه وقال بأن "غذاء القلب هو الدم المارّ فيه من العروق المارة في جرمه".

باكتشاف الدورة الدموية الصغرى، سبق هارفي*، الذي نسب إليه ظلماً وبهتاناً بثلاثة قرون، وأن الباحث الأمريكي مايرهوف، هو من كشف سبق ابن سينا لاكتشافه الدورة الدموية الصغرى، كما سبق ابن النفيس، سيرفيتوس، بـ ٣٠٠ سنة[٦]، بشرحه عن تنقية الدم في الرئتين، وشبق مالبيكي في كشفه منافذ محسوسة بين الشريان والوريد الرئويين، كذلك رفض ما قاله جالينوس بوجود مسام بين البطينين، وهذا إن دلّ على شيء فإنه يدل على ما قام به من تشريح ومشاهدة وتجارب وبناء على ذلك وصف الأعضاء الباطنية، وليس على ما عرفه من الأسبقين، وبالتالي فقد استخدم المنهج التجريبي أساساً لاستخلاص واستنتاج المعرفة.

اعتمد ابن النفيس في علاجه على تنظيم الغذاء أكثر من اعتماده على الأدوية وفي ذلك ألف كتاباً في الغذاء، يقول درابر: "لقد كان تفوق العلماء العرب في العلوم ناشئاً عن الأسلوب الذي توخوه في بحوثهم وهو أسلوب اقتبسوه من اليونان وقد تحققوا أن الأسلوب العقلي وحده لا يكفي، ولابدّ من أسلوب علمي تجريبي، وهذا الذي دفعهم لهذا الترقي العظيم في الهندسة وحساب المثلثات والجبر والفلك والطب وغيرها من علوم...".

وقد كان جابر بن حيان العالم الكيميائي الفذّ يوصي تلامذته بقوله: "أول واجب أن تعمل وتجري التجارب لأن من لا يعمل ولا يجري التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الإتقان، فعليك يا بني بالتجربة لتصل إلى المعرفة".

---

* هارفي الطبيب البريطاني الذي اكتشف الدورة الدموية الكبرى ١٦٢٨.

وإن من أعظم علماء الطبيعة الذين اتخذوا المنهج التجريبي سلوكاً في أبحاثهم هو ابن الهيثم*، الذي قال عنه جورج سارتون، أحد كبار باحثي أمريكا: "إن ابن الهيثم أعظم عالم عند العرب في علم الطبيعة، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى ومن علماء البصريات القليلين المشهورين في العالم كله".

وهو في مقدمة علماء الطبيعة التجريبية والتطبيقية، حيث أجرى تجارب عديدة على الضوء وكيفية امتداد الأضواء الذاتية التي تنبعث من الأجسام المضيئة بذاتها كضوء الشمس، وضوء النهار، وتناولت تجاربه ضوء القمر، وضوء الكواكب، وضوء النهار، وعرف أحوال الإضاءة القوية والإضاءة الضعيفة. ومن خلال اتباعه للمنهج التجريبي في بحوثه وصل إلى استنتاجات مهمة وصحيحة وضعها في مؤلفه الضخم "المناظر"(٧).

قال: "إن النور يدخل إلى العين ولا يخرج منها، وإن الطبقة الشبكية هي مركز المرئيات، وإن المرئيات تنتقل إلى الدماغ بواسطة العصب البصري، وأن وحدة النظر في الباصرتين ترتبط بتماثل الصور على "الشبكيتين". من يطّلع على كتابه يعرف بأنه قام بتشريح العين ووصف أجزائها بدقة، وشرح نظرية انعكاس الضوء، العدسات، أكد أن الضوء ينشأ من المرئيات وليس العكس الذي كان سائداً آنذاك، كما يشمل الكتاب على الفحص الدقيق لظاهرة الانكسار الجوي، وتفسير الرؤية بالعينين معاً.

وهو أول من عرف الغرفة المظلمة، وقد قام الباحث فدمان بنشر أرشيف تاريخ العلوم التطبيقية سنة ١٩١٠م، وفيها دراسة لكتاب "المناظر".

قدّم العالم من القرن الرابع عشر "كمال أبو الحسن الفارسي (توفي ٧٢٠هـ/١٣٢٠م)، شرحاً دقيقاً لكتاب المناظر لابن الهيثم سماه "كتاب تنقيح المناظر لذوي الألباب

* ابن الهيثم: هو الحسن بن الحسن بن الهيثم من مواليد البصرة ولد عام ٩٦٥م، وتوفي في مصر بحدود ١٠٣٩م.

والبصائر". "تشتمل نظرية ابن الهيثم في انعكاس الضوء على المشكلة المعروفة على وجه العموم باسم هذا العالم العربي وهي كما يلي: افرض دائرة في سطح، وافرض نقطتين خارجتين عن الدائرة، واجعل نقطة على الدائرة بحيث يكون المستقيمان اللذان يربطان هذا النقطة بالنقطتين السابقتين زوايا متساوية مع نصف قطر الدائرة وهذا يسمح بحل المسألة التالية: عندنا مرآة أسطوانية، وشيء آخر يمكن اعتباره كنقطة، أوجد الموضع الذي ينبغي أن تتخذه العين لترى هذا الشيء في المرآة. ويحتوي الحل على معادلة من الدرجة الرابعة، حلها ابن الهيثم بوساطة خط تقاطع دائرة وقطاع زائد"[٨].

لقد كان بحق بارعاً في منهجه التجريبي في العلوم الطبيعية، كل من درس مؤلفات ابن الهيثم يرى فيه عالم الطبيعة النظرية والتجريبية والتطبيقية، وكتاب المناظر، جعل كل من روجر بيكون Roger Bacon الإنكليزي وفيتلو Witolo البولوني باحثين في المجالات التي اشتغل بها ابن الهيثم.

وقد ظل هذا الكتاب مرجعاً هاماً في أوروبة حتى القرن السادس عشر ميلادي"، بحث مسائل عديدة في الضوء واستخدم وسائل عديدة في ذلك. "كتاب المناظر" طبع ونشر حديثاً باسم "مسائل ابن الهيثم". لذلك لا نستغرب في قول "فون كريمر" : "إن أعظم نشاط فكري قام به العرب، يبدو لنا جلياً في حقل المعرفة التجريبية، ضمن دائرة ملاحظاتهم واختباراتهم، فإنهم كانوا يبدون نشاطاً واجتهاداً عجيبين حين يلاحظون ويفحصون، وحين يجمعون ويرتبون ما تعلموه من التجربة".

من علماء المنهج التجريبي، نذكر العبقرية النادرة العالم البيروني•، كل دراساته وأبحاثه مبنية على تجاربه الشخصية، يقول المستشرق الأمريكي إريوبوب عنه: "في أية قائمة تحوي أسماء أكابر العلماء، يجب أن يكون لاسم البيروني مكانه الرفيع".

• البيروني: هو أبو الريحان محمد أحمد البيروني (٩٦٣-١٠٤٨م)/(٣٥٢-٤٤٠هـ).

البيروني قدّر الثقل النوعي للمواد باستخدام "جهازه المخروطي" وهو أقدم مقياس للكثافة وفي قياسه للثقل النوعي يبدي مهارته في إجراء التجارب، إذ يتحتم عليه أن يزن المادة المراد دراستها، ثم يدخلها في "جهازه المخروطي" المملوء بالماء، ثم يزن الماء تحل محلهِ المادة التي أدخلها والذي يخرج من الجهاز عن طريق ثقب موجود فيه ويحسب العلاقة بين ثقل المادة وثقل حجم مساوٍ لها من الماء تحدد الثقل النوعي المطلوب(٩).

وبذلك أوجد النسبة بين الماء الحار والماء البارد وهي ٠,٠٤١٦٧٧ (لم يكن ممكناً قياس درجة الحرارة بدقة آنذاك)، ومن ثم قام الخازن* بتتمة هذه الطريقة أيضاً بعمل موازنات، كما استخدم الخازن أيضاً مقياساً للسوائل واخترع ميزاناً لوزن الأجسام في الهواء والماء وسبق "تورشيلي" في تحدثه عن مادة الهواء ووزنه، له كتاب ضخم اسمه "ميزان الحكمة" وهو كاتب فريد في العلوم الطبيعية القديمة.

أما في مجال النبات: فقد برع العرب في دراسة النباتات وتحسينها وطرق تكاثرها وعرفوا خصائص مختلفة للنباتات والأشجار والشجيرات، وأيضاً عرفوا النباتات الطبية ونباتات الزينة، وعرفوا الوراثة في النبات، وطبقوا تجارب التهجين على النبات، كما عرفوا التطعيم في الفواكه وأظهروا اهتمامهم بالماء الذي يروي المزروعات، لذلك بنوا السدود لضبط ماء المطر، كما اهتم العرب بالحدائق والحقول، حدائق إسبانية تشهد اليوم على براعة العرب في هندسة الحدائق وتجميلها، واهتموا بدراسة الترب، وأجروا عليها تجاربهم وجربوا أصناف الحبوب ولاءموها مع طبيعة الترب، وبرعوا في تطبيقاتهم العلمية، فقد استخدموا النباتات في صنع الأدوية ودبغ

* الخازن: هو أبو الفتح عبد الرحمن المنصور الخازني المعروف الخازن، يخلط العلماء بينه وبين الحسن ابن الهيثم لتشابه الأسماء باللغة اللاتينية وهو من علماء النصف الأول من القرن الثاني عشر للميلاد.

الجلود وصنع العطور. هناك علماء كثر في هذا المجال... نذكر منهم إمام النباتيين ابن البيطار*.

لقد عكف البيطار على دراسة النبات بطريقة علمية منهجية، حيث اعتمد على المشاهدة والتجربة والصدق والأمانة، لقد بدأ بدراسة نباتات سورية، ومنها انتقل إلى آسية الصغرى ليبحث في نباتاتها وأعشابها، لذلك كان عشاباً ماهراً، وهو بالإضافة إلى أنه عالم نباتي، وهو طبيب يعتمد في علاجه على ما يستخلصه من النباتات التي جمعها من تجاربه الخاصة. وله وصف كثير في الأدهان: مثل دهن الورد، دهن النرجس، دهن البابونج(١٠).

ابن البيطار كثير الرحل. مثل أستاذه العالم النباتي أبو العباس أحمد بن محمد بن مُفرِّج، (أو ابن الرومية الإشبيكي). له كتابه الشهير "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) حيث ذكر فيها حوالي ١٤٠٠ صنف من الأدوية المختلفة واعتمد في تصنيفه هذا على المشاهدة والتجربة. وبذلك أبعد كل الأدوية التي فيها غلط. وفيها من الأدوية النباتية ما لم يذكره أحد من قبله. وهذا كله من خلال تجاربه الشخصية.

كان يذكر اسم النبات بلغات مختلفة ويصف أجزاءه وصفاً علمياً دقيقاً، وأماكن نموه وكيفية الاستفادة منه كعقار أو دواء له منافعه ومضاره. كما ذكر طريقة تحضيره وطريقة استخدامه وكل ذلك رتبه ترتيبا هجائيا.

وفي الحقيقة إنّ ابن البيطار صاحب كتاب "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" قد استفاد مما جاء في كتاب "النبات" لأبي حنيفة الدينوري**. وهو كتاب بحثي شامل في علم النبات، طلبه كثير من العلماء والباحثين لعظيم فائدته ويعدّ مرجعاً مهماً يرجع إليه

---

* ابن البيطار: هو أبو محمد عبد الله بن أحمد سيناء الدين الأندلسي المالقي العشاب المعروف بابن البيطار ولد في مالقة حوالي نهاية القرن الثاني عشر للميلاد وتوفي بدمشق عام ١٢٤٨م/ ٦٤٦هـ.

** الدينوري: هو أحمد بن داوود الدينوري (نسبة إلى دينور أكثر مدن إقليم همذان عمارة).

كل من احتاجه من أطباء وعشّابين ومن شروط التقدم للامتحان هو فهم كتاب "النبات" للدينوري. في هذا الكتاب وضع المؤلف كل مشاهداته وتجاربه بدقة علمية، حيث كان يذهب إلى أماكن وجود النبات ويسجل ملاحظاته حول نموه وتطوره وكل ما يحيط به من ظروف مناخية، وقد اهتم خاصة بالنباتات في الأراضي العربية، ولا نستطيع هنا إلا أن نذكر العالم النباتي رشيد الدين بن الصوري (١١٧٧-١٢٤٢م)/(٥٧٣-٦٤٠هـ). الذي كشف عن مناطق كثيرة في سورية من خلال دراساته على نباتات علمية مصورة، حيث كان يصطحب معه رساماً هو ابن أبي أصيبعة، ويأخذ معه الأصباغ وصوفة الدواة، وكان يرسم النبات في مواطنه وفي أوقات مختلفة، يرسم أجزاءه ويحفظ لونه في بداية نموه، ثم يصوره (يرسمه) أثناء نموه... ثم عند كماله وظهور بذره، وأخيراً يصوره في وقت يبسه، وكان أيضاً يجمع الأعشاب ويصنفها ويصورها في أماكن جمعها (ولم يقتصر على جمع أعشاب سورية، بل جمع أيضاً أعشاب من لبنان)، وبالتالي تتكون فكرة كاملة عن مراحل نمو النبات، وهذا ما يستخدم حالياً في الدراسات الحديثة[١١].

للعرب فضل كبير في نقل بعض النباتات من دول أخرى غير عربية إلى البلاد العربية مثل التوت والفجل من الصين، الخيار والبهار من الهند، والبندورة والكستناء من إيطالية، شجرة البرتقال من البرتغال.

ويمكن أن نذكر في هذا المجال الطبيب النباتي ابن وافد، الذي عاش في ظل ورعاية ملك طليطلة المأمون بن ذي النون، الذي أنشأ بستان الناعورة وكلّف ابن وافد للإشراف عليها وجاءت الفرصة له وعدها بستان تجاربه، حيث كان يأتي بالنباتات من البلاد البعيدة ويزرعها في ذلك البستان ويجري عليها التجارب لكي تتلاءم مع البيئة والظروف الجوية الجديدة .

بقي أن نذكر الباحث ابن العوام* صاحب كتاب "الفلاحية" وفيه ذكر ٥٨٥ نوعاً من النباتات وكان مرجعاً هاماً خلال القرون الوسطى لأن فيه معلومات قيمة عن وصف لطبيعة التربة المستخدمة لزراعة النباتات، وكذلك الأسمدة وزراعة الأشجار المثمرة، وتحدث عن التطعيم، وجعل التفاح يثمر في غير أيامه، والورد يورد في غير أيامه، كذلك شرح كيفية تخزين الشعير والعدس والفول والدقيق والتين إن كان طازجاً، وإن كان يابساً، كما تحدث عن كيفية زراعة البقول والكتان والقنب والقطن والكمون وغير ذلك(١٢). لقد اقتبس ابن العوام من كتاب محمد ابن ابراهيم بن البصال الأندلسي، معلومات قيمة عن النباتات وكان يلجأ ابن العوام إلى إقامة التجارب مستفيداً من أسلافه وكانت له تجاربه الشخصية التي كان يصفها في آخر كل باب ويقول "وهذه لي".

الاستنتاجات:

١-من خلال ما تقدم نستخلص بأن العرب قد كانوا أصحاب أصالة في العلم والمعرفة والمنهج التجريبي ويؤكد ذلك قول الباحث الغربي سيديو: "إن العرب كانوا أساتذة أوروبة كلها في جميع فروع المعرفة" وقد ظلت مراجع علمائنا العرب معتمدة في أوروبة حتى القرن السابع عشر.

لقد درسوا الطبيعة بكل ما فيها وما يحيط بها، باستخدام حواسهم وملاحظاتهم ومشاهداتهم، وأتقنوا الاختبار والتجريب، وكان لهم منهجهم التجريبي العلمي، وطريقة تفكيرهم العلمي الدقيق.

وهكذا نجد أن ابن الهيثم قد سبق كثيراً من العلماء بمئات السنين ومنهم فرانسيس بيكون (١٥٦١-١٦٢٦م) -صاحب النزعة التجريبية- في وضع أسس المنهج التجريبي وبابتكاره للطريقة العلمية، حيث كان يجمع الحقائق حسب خطة علمية

* ابن العوام: أبو زكريا يحيى ابن محمد بن العوام الإشبيلي.

مدروسة يكون قد وضعها ثم يستقرؤها منطقياً ويضع القوانين المتوافقة مع الواقع والمنطق ويطبق ذلك مع كثير من المشاهدات الأخرى، وهذا ما يتبع في العصر الراهن.

٢-لقد تميز العلماء العرب بأسلوبهم وطريقة تفكيرهم العلمي الدقيق، ووضوحهم في عرض الفرضيات والنظريات والحقائق وصدقهم وأمانتهم في استخلاص الاستنتاجات واتخاذ المنهج التجريبي وسيلة للوصول إلى المعرفة، وعرفوا التسلسل في ترتيب البحوث.

يقول الأصفهاني: "إن الشك والتجربة هما الركنان الأساسيان للبحث"، وبالتالي فقد سبق ديكارت في مذهب الشك...

٣-لقد كان العلماء العرب بحق مبدعين، مبتكرين لا مقلدين، وفي ذلك يقول جورج سارتون:

"من سذاجة الأطفال أن نفترض أن العلم بدأ في بلاد الإغريق، فإن "المعجزة" اليونانية سبقتها آلاف الجهود العلمية في مصر، وبلاد ما بين النهرين وغيرها من الأقاليم، العلم اليوناني كان إحياء أكثر منه اختراعاً".

٤-عرفنا من خلال ما تقدم بأن ابن الهيثم سبق ديكارت ونيوتن وكانط في تحدثه عن الضوء والانكسار.

٥-ابن النفيس "الإمام الأول لهارفي البريطاني الشهير" باكتشافه الدورة الدموية الصغرى، وبشرحه عن تنقية الدم في الرئتين سبق سرفيتوس بـ ٣٠٠ سنة.

٦-سبق الخازن "تورشيللي" في بحثه عن مادة الهواء ووزنه.

٧-سبق الرازي والجاحظ علماء الغرب في وضعهم لحيوانات التجربة مع حيوانات الشاهدة.

٨-يعدّ ابن الهيثم أول من أنشأ علم الضوء اعتماداً على منهج التجريب.

٩- العرب أول من عرف بما يسمى اليوم علم السلوك الحيواني، علم الشكل، علم التشريح المقارن، علم الوراثة.

التوصيات:

١- من الضرورة بمكان قيام العلماء العرب المعاصرين بالعمل على تصحيح ما اعتمده الغرب من فضل أرجعوه إلى علمائهم، وإعادة الاعتبار والمكانة العلمية للعلماء العرب الأوائل الذين كان لهم الفضل في وضع قواعد وأسس المنهج التجريبي الذي تدين له الحضارة العالمية بالتقدم والازدهار.

٢- ضرورة نقل فضل علماء العرب ودورهم في الحضارة الإنسانية إلى الأجيال العربية في المؤسسات العلمية والجامعات، وذلك بتدريس تاريخ العلوم عند العرب كل في مجال اختصاصه لطلاب السنوات الأولى الجامعية، لأنه سيساهم بدون شك في تقدم العلوم وتقدمنا.

٣- العمل على إقامة ندوات متخصصة في كل مجال من مجالات العلوم التقنية التي كان للعرب فضل في تأسيسها وتطويرها.

الخاتمة:

في نهاية هذا البحث لا أرى خاتمة أختمها به أفضل مما قاله كموكينغ عن مستقبل الحضارة العربية: "إن الشغف بالعلم والتعطش الدائم لارتياد مناهله، صفات امتاز بها هؤلاء العرب، وهي التي تمد عبقرياتهم بالقوة المبدعة الخلاقة، يعشقون الحرية، ويتطلعون دوماً إلى المثل العليا بدون تعصب ولا تزمت... ولسوف نرى عندما تزول اللفحة المحرقة التي أصابت العرب، وخدرت نفوسهم، أن عناصر الثروة العلمية الكامنة، والشجاعة الفكرية الخابية، سوف تنطلق من عقالها، وتتحرر من آسارها ليعودوا سريعاً لاحتلال مكانتهم على الأرض... والدليل هو ما كان من انطلاقة العرب في ثورتهم الأولى وما تركوه للأجيال من تراث علمي وآثار خالدة، وهذا ما يزمعون فعله في العصر الحاضر".

قائمة بأسماء المصادر والمراجع

(١) د. الشطي، أحمد شوكت، **مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الطبيعية في الحضارة العربية الإسلامية والمجتمع العربي**، ١٩٦٤.

(٢) د. منتصر، عبد الحليم، **تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه**، دار المعارف، ١٩٦٩.

(٣) د. حمادة، حسين، **تاريخ العلوم عند العرب**، دار الكتاب اللبناني، ١٩٧٨، ص ٧٣-٧٤.

(٤) د. منتصر، عبد الحليم، **المصدر السابق نفسه**.

(٥) د. حمادة، حسين، **المصدر السابق نفسه**، ص ٥٢.

(٦) د. منتصر، عبد الحليم، **المصدر السابق نفسه**.

(٧) كبة، جوزيف عبود، **لمحات في تاريخ العلوم**، (بدون تاريخ).

(٨) الدوميللي، **العلم عند العرب وآثره في تطور العلم العالمي**، ترجمة مجموعة من أساتذة جامعة الدول العربية ، الإدارة الثقافية، دار القلم، ١٩٦٢.

(٩) الدوميللي،**المصدر السابق نفسه**، ص ١٩٠-١٩٦.

(١٠) د. منتصر، عبد الحليم، **المصدر السابق نفسه**. ص ١٧٩

(١١) كبة، جوزيف عبود،**المصدر السابق نفسه**.

(١٢) د. الشطي، أحمد شوكت، **المصدر السابق نفسه**.

(١٣) د. بك أحمد عيسى، **تاريخ النبات عند العرب**، جامعة فؤاد الأول، ١٩٤٤.

(١٤) سارتون، جورج، **تاريخ العلم**، ترجمة لفيف من العلماء، دار المعارف بمصر، ١٩٥٧.

(١٥) د. مريود، عزة، **فضل العرب على الإنسانية في الميادين العلمية**، ١٩٦١.

(١٦) طوقان، قدري حافظ، **العلوم عند العرب**، في الستينيات.

(١٧) مراجع دور **تاريخ العلوم عند العرب**، وزارة التربية، ١٩٨٦.

(١٨) د. زكار، سهيل، **مائة أوائل**، دار حسان، ١٩٨٩.

(١٩) د. زعرور، إبراهيم، د. أحمد علي، **المؤثرات الحضارية في الغرب الأوروبي خلال العصور الوسطى**، دار المستقبل، ١٩٩٧.